

Cited Reference 2

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-213422

(43)公開日 平成10年(1998)8月11日

(51)Int.Cl.⁶
G 0 1 B 11/24
G 0 1 N 21/88
G 0 6 T 7/00
H 0 1 L 21/66

識別記号

F I
G 0 1 B 11/24 F
G 0 1 N 21/88 J
H 0 1 L 21/66 J
G 0 6 F 15/62 4 0 5 A
15/70 4 5 5 B

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-14922

(22)出願日 平成9年(1997)1月29日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 水野 文夫

茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株

式会社日立製作所計測器事業部内

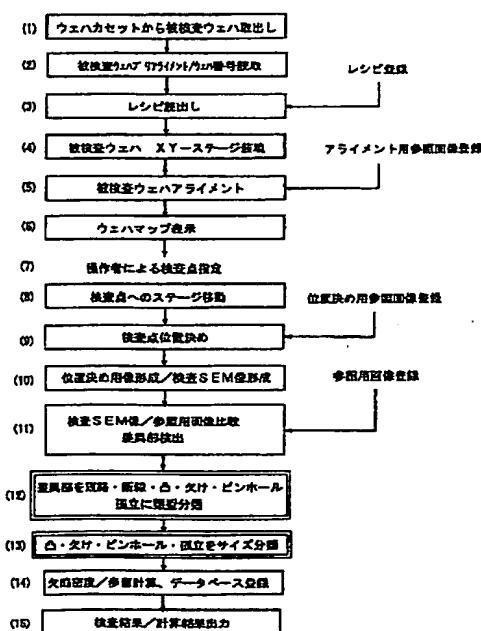
(74)代理人 弁理士 高田 幸彦 (外1名)

(54)【発明の名称】 パターン検査装置

(57)【要約】

【課題】致命につながる欠陥を正確、迅速に判定し、分類し得るようにすること。
【解決手段】ウェハはブリアライメントされ、ウェハ番号が読み取られ(2)、このウェハに対応するレシピが読み出される(3)。ウェハはXYステージに搬送され(4)、アライメントされる(5)。このウェハに対応したウェハマップ(検査点マップ)が読み出され、表示される(6)。操作者はウェハマップ上検査したい箇所を指定し(7)、それが電子ビーム直下に来るようステージ移動される(8)。走査電子ビームが照射され、位置決め用画像が形成される。その画像は参照用SEM画像(位置決め用参照画像)と比較され、検査点の精密な位置決めが行われる(9)。その後、検査用画像が形成され(10)、検査用参照画像と比較され、両画像の差異部が検出される(11)。差異部はパターン欠陥は、少なくとも短絡、断線、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥に分けて類型分類される(12)。

図 3



【特許請求の範囲】

【請求項1】試料の画像を生成し、その試料上に形成されたパターンを検査するパターン検査装置において、前記試料の画像に対応した参照用画像を格納し、その格納された参照用画像を読み出し、その読み出された参照用画像と前記試料の画像とを比較して、その両画像の差異部を検出し、そしてその差異部を少なくとも短絡、断線、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥に分類するように構成したことを特徴とするパターン検査装置。

【請求項2】少なくとも前記凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥については、パターン幅およびスペースを単位としてサイズ分類するように構成したことを特徴とする請求項1に記載されたパターン検査装置。

【請求項3】前記凸および孤立に分類された欠陥については、隣接パターンとの距離を最小スペースを単位とし、対向長を最小パターン幅を単位としてサイズ分類し、前記ピンホールおよび欠けに分類された欠陥については、それらが存在するパターンの幅を幅方向の単位とし、最小パターン幅を長手方向の単位としてサイズ分類するように構成したことを特徴とする請求項2に記載されたパターン検査装置。

【請求項4】試料の画像を生成し、その試料上に形成されたパターンを検査するパターン検査装置において、次の(1)～(25)の機能のうちの、(14)～(17)の機能とそれ以外の少なくとも1つの機能とを有するパターン検査装置。

(1) 前記試料をブリアライメントする機能、(2) その試料の検査遂行のためのレシビを予め登録する機能、(3) 前記試料上に形成された試料番号を読取る機能、(4) その読み込んだ試料番号から該試料に対応するレシビを読出す機能、(5) その読出したレシビに基づく検査を遂行する機能、(6) アライメント用参照画像を予め登録する機能、(7) そのアライメント用参照画像を形成し、その参照画像と前記試料のアライメントパターンの画像とを照合することによって前記試料のアライメントを行う機能、(8) 前記試料の検査点マップを予め登録する機能、(9) その登録された検査点マップを読み出し、表示する機能、(10) その検査点マップ上での指定あるいは前記レシビの指示に基づいて前記試料を移動してその指定または指示された検査点を所望位置に位置づける機能、(11) その指定または指示された検査点の参照用画像を予め登録するための機能、(12) その指定または指示された検査点の参照画像を形成し、その指定または指示された検査点の位置決め用画像とその検査点の位置決め用参照画像とを照合することにより前記検査点の位置決めを行う機能、(13) その位置決めされた検査点の検査用画像を形成する機能、(14) 前記位置決めされた検査点の検査用参照用画像を格納する機能、(15) 前記検査用画像と前記検査用参照用画像を表示する機能、(16) その両画像を比較して、差異部

を検出する機能、(17) その両画像間の差異部を少なくとも短絡、断線、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥に分類する機能、(18) 前記少なくとも凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥についてサイズ分類する機能、(19) 前記試料の差異部にプローブを照射し物理分析する機能、(20) 前記指定または指示された検査点の差異部の分類結果を前記検査点マップに上書きする機能、(21) 前記試料がウヘハである場合は、チップ単位、ウエハ単位および指定ウエハ単位での全欠陥、類型別欠陥およびサイズ別欠陥の密度を計算する機能、(22) 前記欠陥類型別の欠陥サイズ-致命率表を予め登録する機能、(23) 前記欠陥類型別の欠陥サイズ-致命率表を用いて、チップ単位、ウエハ単位および指定ウエハ単位での歩留まりを計算する機能、(24) 前記指定された検査点の差異部検出結果、差異部の分類結果および各欠陥密度および歩留まり計算結果を登録する機能、(25) その登録された各検査結果、計算結果を出力するための機能。

【請求項5】前記検査用画像および検査用参照画像の輝度、彩度およびコントラストを含む画像パラメータを、前記検査用画像および検査用参照画像それぞれについて独立して変更し得るようにしたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載されたパターン検査装置。

【請求項6】前記差異部を分類するに際し、分類ができなかった場合にオペレータアシストのアラームを自動的に発生するように構成したことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載されたパターン検査装置。

【請求項7】検査作業中に検査用参照用画像を登録し得るようになったことを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載されたパターン検査装置。

【請求項8】前記検査用画像と参前記検査用参照画像とを同時または突合せ表示するようにしたことを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載されたパターン検査装置。

【請求項9】予め指定された時間プローブを前記試料に照射した後画像を形成することを特徴とする、そのプローブとして荷電粒子ビームを用いた請求項1～8のいずれかに記載されたパターン検査装置。

【発明の詳細な説明】

40 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体製造を始めとし、種々の産業分野で用いられているパターン形成に不可欠な要素技術の一つであるパターン検査装置、特に、走査型電子顕微鏡(外観観察SEM)、レーザ走査顕微鏡、i線顕微鏡、走査型原子間力顕微鏡のような、画像を形成し、その形成された画像を観測することによってパターンを検査するパターン検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】本発明の代表的な応用分野として半導体製造が挙げられる。半導体製造においては、パターンの

形状検査に、外観観察SEM(走査型電子顕微鏡)が広く用いられている。外観観察SEMを用いてパターン形状を検査するときは、例えば、次のような手順でこれをを行う。

【0003】ウェハカセットから取り出された被検査ウェハの一枚は、ウェハのオリエンテーションフラットあるいはノッチを基準として、ブリアライメントされる。ブリアライメントは、ウェハの結晶方向をXYステージの移動方向に合わせるものである。ブリアライメント後、ウェハは真空に保持された試料室内のXYステージ12上に搬送され、搭載される。XYステージ上に装填されたウェハは試料室の上面に装着された光学顕微鏡を用いてアライメントされる。アライメントは、ウェハ上に形成されたパターンの座標系と、ステージ座標系との補正を行うものである。具体的には、ウェハ上に形成されたアライメントパターンの数百倍程度に拡大された光学顕微鏡像を、予め登録されているアライメントパターンの参照用画像と比較し、参照用画像と丁度重なるようにステージ位置座標を補正することによって行われる。アライメント後、ウェハを所望の検査点にステージ移動する。検査点を走査電子ビーム照射位置に移動し、SEM像を形成する。操作者は、自分の持っている知識、情報と照らし合わせながら形成されたSEM像を観測し、パターン欠陥の有無判定と欠陥分類を行う。

【0004】

【発明が解決使用とする課題】欠陥分類の最大の目的は、デバイス不良の原因となる欠陥(致命欠陥)を正確に判定し、分離することである。致命欠陥を知ることにより、歩留まりに影響する欠陥を効果的に低減し、歩留まりを短期間で向上させることが可能となる。

【0005】従来は、一般的に、欠陥を丸、四角、長方形、三角形などのように幾何学的形状で表したり、欠陥サイズを絶対寸法で記述して、分類している。このような分類方法は、致命欠陥と非致命欠陥を分離するために、必ずしも適したやり方ではない。

【0006】本発明の目的は致命につながる欠陥を正確、迅速に判定し、分類するのに適したパターン検査装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、試料の画像を生成し、その試料上に形成されたパターンを検査するパターン検査装置において、前記試料の画像に対応した参照用画像を格納し、その格納された参照用画像を読み出し、その読み出された参照用画像と前記試料の画像とを比較して、その両画像の差異部を検出し、そしてその差異部を少なくとも短絡、断線、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥に分類するように構成したことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】配線パターンの凸欠陥を例とする

ならば、欠陥の致命率は、経験的に、欠陥a、b、cのように幾何学的形状との相関は低く、d、eのように絶対寸法よりもパターンスペースとの相対的比率に強く依存する。

【0009】また、図2(b)に示すように、欠陥部分の形状、大きさに拘らず、配線の短絡や断線は必ず致命となる。一方、短絡、断線に対応するその他の欠陥としては、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥が挙げられる。凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥が不良を直接引き起こすことは稀である。しかし、以降の工程におけるプロセス不良やデバイスの特性不良、信頼度不良につながる恐れがある。凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥が不良となる確率は、欠陥存在個所のパターンサイズおよび隣接パターンまでの距離に依存している。同じ欠陥でも、存在個所のパターンサイズが大きいほどあるいは隣接パターンまでの距離が長いほど、不良を誘起する致命確率は小さくなる。

【0010】上記の経験に基づく考察から、検査方法としては、欠陥を少なくとも短絡、断線、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の陥に分けるとともに、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥については、パターン幅あるいはスペースを単位としたサイズに小分類する。検査装置には、検査用画像を予め登録された検査用参照画像と比較し、両者の差異部を欠陥として検出するための機能と、欠陥を少なくとも短絡、断線、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥に分けて類型分類し、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥については、パターン幅あるいはスペースを単位としてサイズ分類可能な機能をもたせる。

【0011】これにより、致命につながる欠陥を、より正確かつ迅速に判定し、分類することができる。

【0012】

【実施例】図1は本発明に基づくパターン検査装置としての外観観察SEMの一実施例の基本構成を示す。電子銃1から放出された電子ビーム2は収束レンズ3および対物レンズ4によって細く絞られ、試料であるウェハ5の面上に焦点を結ぶ。同時に、電子ビーム2は偏向器6によって軌道を曲げられ、該ウェハ面上を二次元走査する。

【0013】一方、電子ビーム2で照射されたウェハ部分からは二次電子7が放出される。その二次電子は二次電子検出器8によって検出され、電気信号に変換された後、増幅などの処理を受ける。処理後の電気信号はディスプレイ9を輝度変調するために使われる。ディスプレイ9は電子ビーム2のウェハ面上走査と同期して走査されるので、ディスプレイ上には試料像(SEM像)が形成される。

【0014】本発明による検査手順の一例を図3に示す。ウェハカセット10から取り出された(1)被検査ウェハの一枚5はブリアライメントされると同時に、こ

のウェハ上に形成されたウェハ番号が図示されていない
ウェハ番号読取り器によって読み取られる(2)。ウェハ
番号は各ウェハに固有のものである。読み取られたウェハ
番号をキーにして、予め登録されていた、このウェハに
対応するレシピが読み出される(3)。レシピは、このウ
ェハの検査手順や検査条件を定めたものである。

【0015】以降の操作は、読み出したレシピに従って、
自動的あるいは半自動的に行われる。ウェハ番号が読み込
まれた後、ウェハ5は真空に保持された試料室11内の
XY-ステージ12上に搬送され、搭載される(4)。
XY-ステージ12上に装填されたウェハ5は試料室1
の上面に装着された光学顕微鏡13を用い、アライメ
ントされる(5)。アライメントは、ウェハ5上に形成
されたアライメントパターンの数百倍程度に拡大された
光学顕微鏡像を、レシピに付随して、予め登録されて
いるアライメント用参照画像と比較し、参照画像と丁度重
なるように、ステージ位置座標を補正することによって
行われる。アライメント後、このウェハに対応したウェ
ハマップ(検査点マップ)が読み出され、ディスプレイ上
に表示される(6)。ウェハマップには、このウェハの
所要検査点と来歴が示されている。

【0016】ウェハマップ表示後、操作者はウェハマップ
上に示された検査点の中から、検査したい箇所の対応
点を指定する(7)。検査点が指定されると、被測定ウ
ェハ5は指定の検査点が電子ビーム直下に来るようステ
ージ移動により移動される(8)。その移動後、走査
電子ビームが指定された検査点上に照射され、比較的低
倍率でのSEM像(位置決め用画像)が形成される。形成
された低倍率SEM像は、アライメント操作と同様
に、予め登録されていた、指定の検査点に対応する参照
用SEM画像(位置決め用参照画像)と比較され、参照
用SEM画像と丁度重なり合うように、検査点の精密な
位置決めが行われる(9)。位置決めは、例えば、電子
ビームの走査領域を微調整することによって行われる。

【0017】位置決めされたウェハは、被検査領域がほ
ぼ画面中央、すなわち、電子ビーム直下に位置する。この
状態で、被検査領域の高倍率検査SEM像(検査用
画像)が形成される(10)。検査SEM像は、レシピに
付随して登録されている、この被検査領域に対応した参
照用SEM像(検査用参照画像)と比較され、両画像の
差異部が検出される(11)。差異部はパターン欠陥と
見做される。パターン欠陥は、少なくとも短絡、断線、
凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥に分けて類型分
類される(12)。

【0018】次いで、凸および孤立欠陥は、隣接バタ
ーンとの距離を最小スペースを単位とし、対向長(欠陥を
パターンに投影したときのその影の長さ)を最小バタ
ーン幅を単位として、サイズ分類される。一方、ピンホー
ルおよび欠け欠陥は、それらが存在するパターンの幅を
幅方向の単位とし、最小パターン幅を長手方向の単位と

して、サイズ分類される(13)。なお、最小パターン
幅および最小スペースは検査デバイスのパターン設計ル
ールに係る値であり、検査に先立ち、予め登録されて
いる。

【0019】ここで、欠陥の類型分類に用いられる手段
は、例えば、図1のA部に示すようなハード構成を成
す。像信号は、A/Dコンバータ21によってデジタル
信号に変換され、プロセッサ22によってノイズ除去等
の画像処理を受けた後、画像メモリ23に格納される。

- 10 画像メモリ23に貯えられた像是、プロセッサを介して
ディスプレイ上に読み出されるとともに、欠陥分類が行わ
れる。欠陥分類のため、プロセッサ22には像情報抽出
のためのソフトウェア、すなわち、パターンの輪郭検
出、参照像との差異部検出、差異部と輪郭の接続性判定
および差異部サイズ算出等のソフトウェア機能が組み込
まれている。もちろん、参照画像はプロセッサ内のメモ
リに格納されている。

【0020】指定の検査点の欠陥判定、分類が終了した
後、分類結果はウェハマップの指定検査点上に上書きさ
れるとともに、検査データベースに格納される。上述の
ようにして、一箇所の検査が終了する。

- 20 【0021】さらに検査箇所が残っているれば、ウェハマ
ップ上で次の検査点を指定し、図3中、検査点指定後の
操作を繰り返して行う。該ウェハの全検査が終了すると、
チップ単位、ウェハ単位での全欠陥/類型別欠陥/サイ
ズ別欠陥の密度や歩留まりが計算される(14)。歩留
まり計算は、予め登録されている、欠陥類型別の欠陥サ
イズ-致命率表を用いて行われる。欠陥サイズ-致命率
表は、サイズ分類された凸、欠け、ピンホールおよび孤
立の各欠陥を、固有の致命率に対応付けるものである。
これ等の計算結果は、検査結果とともに、検査データベ
ースに格納され(14)、必要に応じて隨時出力され、
使用される(15)。

30 【0022】ウェハカセットの中に被測定ウェハが残っ
ている場合には、次のウェハをウェハカセットから取り
出した後、図3の手順に従って検査を行う。複数ウェハ
の密度および歩留まりも、上記一ウェハの場合に準じ
て、計算される。

- 【0023】ここでは、操作者のウェハマップ上検査点
指定によって、欠陥判定・分類が始動する方法を示し
た。代わりに、レシピの指示に従い、機械的に検査点に
移動し、機械的に欠陥判定、分類を行う、自動検査の方
法を探ってもよい。

【0024】ここでは、ステージをステップ&リピート
しながら、所定の検査点のみを検査する方法を示した。
代わりに、ステージを連続移動しながら、ウェハ内を全
面検査あるいは領域検査することも可能である。

- 【0025】ウェハの全面検査を行う場合、必ずしも、
作業前に予め参照用画像を登録しておく必要はない。検
査作業中に、隣のチップあるいは隣のセルの同一部分の

像を取り込み、参照用画像として順次登録し使用して行くことも可能である。

【0026】このように、検査作業中に参照用画像を追加登録したり、再登録できる機能は、予め登録されていた参照用画像の輝度やコントラストが検査画像のそれらとは余りにもかけ離れており、参照用画像を変更したい場合にも適用できる。

【0027】予め登録されていた参照用画像の輝度やコントラストが検査画像のそれらとは余りにもかけ離れている場合に備えて、検査画像および参照用画像の輝度、彩度およびコントラストなどの画像パラメータを、検査画像および参照用画像についてそれぞれ独立して変更できるようにしておくとよい。

【0028】試料に依っては、画像の質が良い場合ばかりとは限らない。差異部を欠陥として検出できても、自動分類のできない場合がある。オペレータアシストのアラームを自動的に発生するための機能をもつとよい。

【0029】電子ビームやイオンビームなどの荷電粒子線を用いたとき、試料チャージアップ時間の長い場合がある。位置決めのための像や検査画像を、荷電粒子線を所定時間照射した後に、取り込む。

【0030】検査SEM像と参照用SEM像との同時表示が可能である。これにより、分類結果の妥当性確認が容易に行える。

【0031】ここでは、低倍率像でアライメントした後、高倍率像で位置決めする方法を示した。アライメントなしで、直接指定検査点を位置決めにいき、検査点を見つけるまで、周辺を高倍率像でサーチするための機能をもたせてもよい。

【0032】ここでは、XY-ステージを用いた。XY-ステージの代りに、XYT（Tは傾斜を意味する）-ステージを用いれば、試料を傾斜した状態での形状検査ができる。

【0033】ここでは、検査画像の欠陥判定・分類だけ

を記述した。特性X線分析器やオージェ電子分析器などの分析機能を付属させれば、欠陥部の組成など、検査点の分析データを合わせて取得できる。

【0034】ここでは、像形成に電子ビームをプローブとして用いた。代りに、イオンビーム・光ビームあるいはメカニカルプローブなどをプローブとして用いてもよい。

【0035】ここでは、一プローブ・一画素の場合を示した。マルチプローブやマルチ画素で画像を形成する方式を用いてもよい。

【0036】ここでは、走査画像を用いた。代りに、結像光学系によって形成された画像を対象とすることも可能である。

【0037】ここでは、半導体ウェハを検査する場合について示した。検査対象は、撮像デバイスや表示デバイス用のウェハであってもよいし、ウェハ以外の試料形状であっても構わない。

【0038】

【発明の効果】本発明によれば、致命につながる欠陥を正確、迅速に判定し、分類するのに適したパターン検査装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づくパターン検査装置としての外観
観察SEMの一実施例の基本構成を示す図。

【図2】本発明における欠陥分類の説明図。

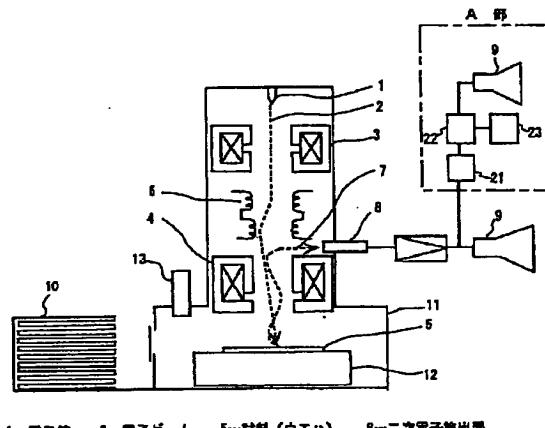
【図3】本発明における検査手順を説明するフロー図。

【符号の説明】

1：電子銃、2：電子ビーム、3：収束レンズ、4：対物レンズ、5：ウェハ、6：偏向コイル、7：二次電子、8：二次電子検出器、9：ディスプレイ、10：ウェハカセット、11：試料室、12：XY-ステージ、13：光学顕微鏡、21：A/D変換器、22：プロセッサ、23：画像メモリ。

【図1】

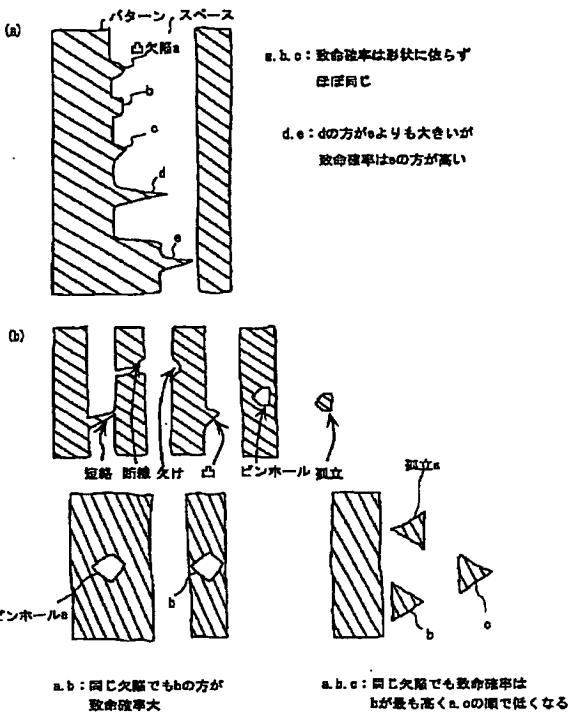
図 1



1-電子銃 2-電子ビーム 5-試料(ウエハ) 6-二次電子検出器
7-ディスプレイ 10-ウエハカセット 21-A/D変換器 22-プロセッサ
23-回路メモリ

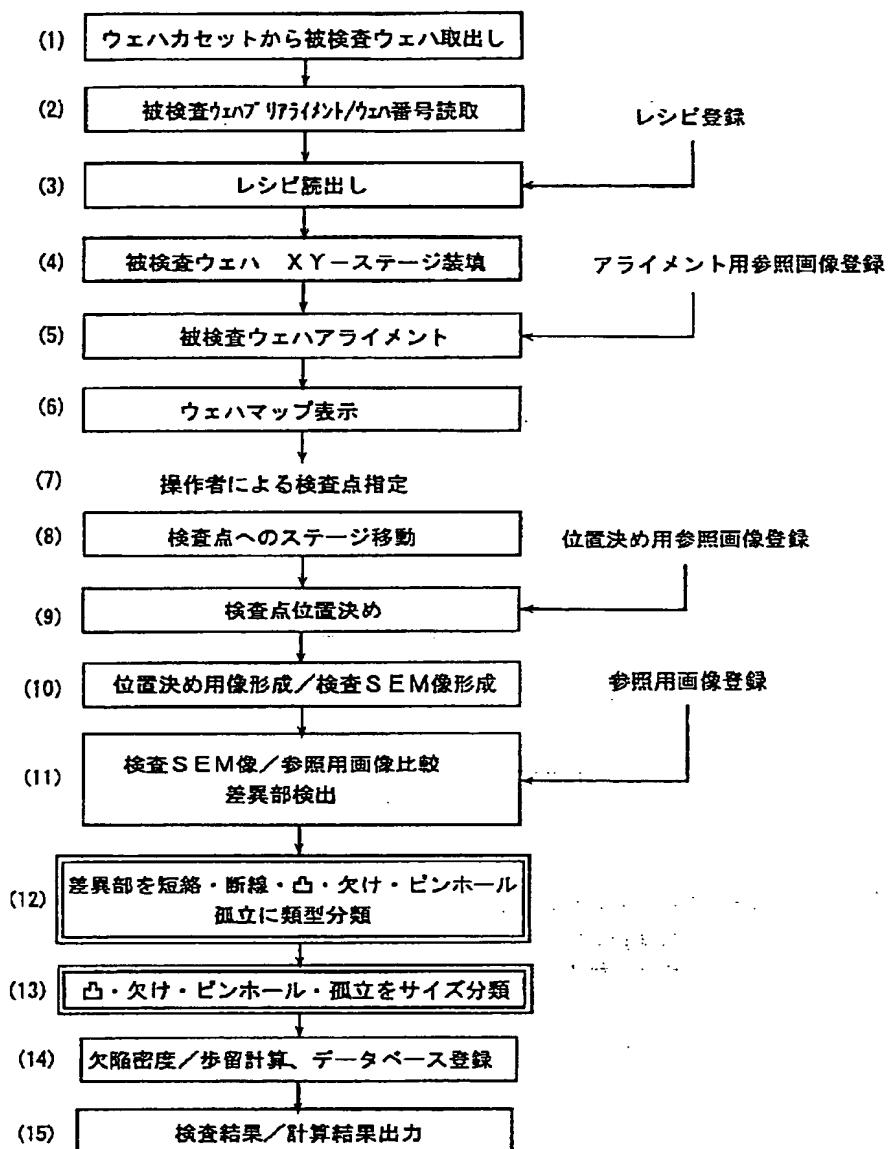
【図2】

図 2



【図3】

図 3



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成13年10月31日(2001.10.31)

【公開番号】特開平10-213422

【公開日】平成10年8月11日(1998.8.11)

【年通号数】公開特許公報10-2135

【出願番号】特願平9-14922

【国際特許分類第7版】

G01B 11/24

G01N 21/88

G06T 7/00

H01L 21/66

【F I】

G01B 11/24 F

G01N 21/88 J

H01L 21/66 J

G06F 15/62 405 A

15/70 455 B

【手続補正書】

【提出日】平成13年2月14日(2001.2.1)

4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】試料の画像を生成し、その試料上に形成されたパターンを検査するパターン検査装置において、前記試料の画像に対応した参照用画像を格納し、その格納された参照用画像を読み出し、その読み出された参照用画像と前記試料の画像とを比較して、その両画像の差異部を検出し、そしてその差異部を少なくとも短絡、断線、凸、欠け、ピンホールおよび孤立のいすれかの欠陥に分類するように構成したことを特徴とするパターン検査装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項4

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項4】試料の画像を生成し、その試料上に形成されたパターンを検査するパターン検査装置において、次の(1)～(25)の機能のうちの、(14)～(17)の機能とそれ以外の少なくとも1つの機能とを有するパターン検査装置。

(1) 前記試料をブリアライメントする機能、(2) その試料の検査遂行のためのレシピを予め登録する機能、
(3) 前記試料上に形成された試料番号を読取る機能、

(4) その読み込んだ試料番号から該試料に対応するレシピを読出す機能、(5) その読み出したレシピに基づく検査を遂行する機能、(6) アライメント用参照画像を予め登録する機能、(7) そのアライメント用参照画像を形成し、その参照画像と前記試料のアライメントパターンの画像とを照合することによって前記試料のアライメントを行う機能、(8) 前記試料の検査点マップを予め登録する機能、(9) その登録された検査点マップを読み出し、表示する機能、(10) その検査点マップ上の指定あるいは前記レシピの指示に基づいて前記試料を移動してその指定または指示された検査点を所望位置に位置づける機能、(11) その指定または指示された検査点の参照用画像を予め登録するための機能、(12) その指定または指示された検査点の参照用画像を形成し、その指定または指示された検査点の位置決め用画像とその検査点の位置決め用参照用画像とを照合することにより前記検査点の位置決めを行う機能、(13) その位置決めされた検査点の検査用画像を形成する機能、(14) 前記位置決めされた検査点の検査用参照用画像を格納する機能、(15) 前記検査用画像と前記検査用参照用画像を表示する機能、(16) その両画像を比較して、差異部を検出する機能、(17) その両画像間の差異部を少なくとも短絡、断線、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥に分類する機能、(18) 前記少なくとも凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥についてサイズ分類する機能、(19) 前記試料の差異部にプローブを照射し物理分析する機能、(20) 前記指定または指示された検査点の差異部の分類結果を前記検査点マップに上書きする機能、(21) 前記試料がウエハである場合は、チ

ップ単位、ウエハ単位および指定ウエハ単位での全欠陥、類型別欠陥およびサイズ別欠陥の密度を計算する機能、(22)前記欠陥類型別の欠陥サイズ-致命率表を予め登録する機能、(23)前記欠陥類型別の欠陥サイズ-致命率表を用いて、チップ単位、ウエハ単位および指定ウエハ単位での歩留まりを計算する機能、(24)前記指定された検査点の差異部検出結果、差異部の分類結果および各欠陥密度および歩留まり計算結果を登録する機能、(25)その登録された各検査結果、計算結果を出力するための機能。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】

【発明が解決しようとする課題】欠陥分類の最大の目的は、デバイス不良の原因となる欠陥（致命欠陥）を正確に判定し、分離することである。致命欠陥を知ることに

より、歩留まりに影響する欠陥を効果的に低減し、歩留まりを短期間で向上させることが可能となる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】上記の経験に基づく考察から、検査方法としては、欠陥を少なくとも短絡、断線、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥に分けるとともに、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥については、バターン幅あるいはスペースを単位としたサイズに小分類する。検査装置には、検査用画像を予め登録された検査用参照画像と比較し、両者の差異部を欠陥として検出するための機能と、欠陥を少なくとも短絡、断線、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥に分けて類型分類し、凸、欠け、ピンホールおよび孤立の欠陥については、バターン幅あるいはスペースを単位としてサイズ分類可能な機能をもたせる。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATTERN INSPECTING DEVICE

Publication number: JP10213422

Publication date: 1998-08-11

Inventor: MIZUNO FUMIO

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- international: G01B11/24; G01B15/04; G01N21/88; G01N23/225;
G06T1/00; G06T7/00; H01L21/66; G01B11/24;
G01B15/00; G01N21/88; G01N23/22; G06T1/00;
G06T7/00; H01L21/66; (IPC1-7): G01B11/24;
G01N21/88; G06T7/00; H01L21/66

- european: H01L21/66P; G01N23/225B; G06T7/00B

Application number: JP19970014922 19970129

Priority number(s): JP19970014922 19970129

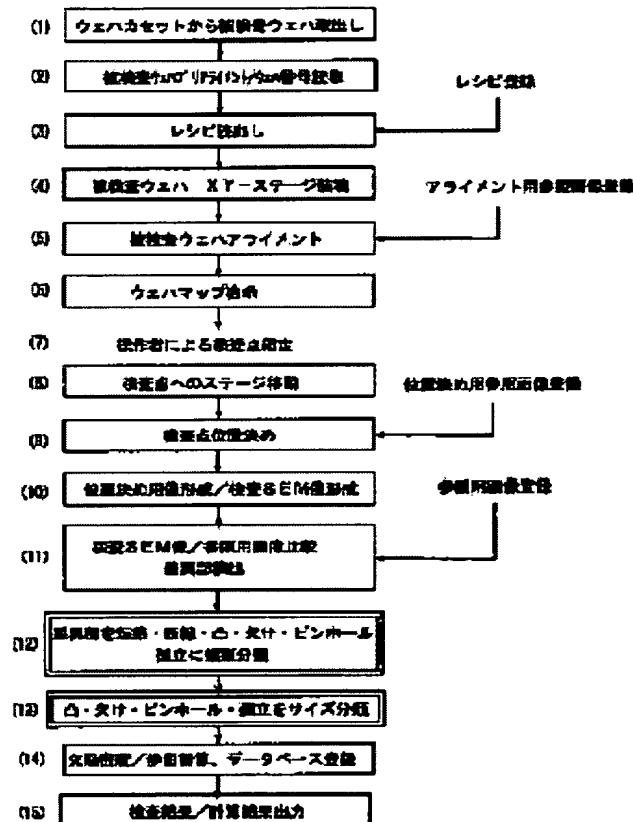
Also published as:

US6047083 (A1)
DE19803021 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP10213422

PROBLEM TO BE SOLVED: To judge and classify the defects connected to fatality accurately and quickly. **SOLUTION:** A wafer undergoes pre-alignment and the wafer number is read out (2). A recipe in response to the wafer is read out (3). The wafer is transferred to an XY stage (4) and aligned (5). A wafer map (inspection-point map) in response to the wafer is read out and displayed (6). An operator specifies the place to be inspected on the wafer map (7), and a stage is moved so that the place comes to the part directly beneath an electron beam (8). The scanning electron beam is emitted, and a positioning image is formed. That image is compared with a reference SEM image (positioning reference image), and the precise positioning of the inspecting point is performed (9). Thereafter, an inspecting image is formed (10) and compared with the reference image for inspection. The different parts of both images are detected (11). The pattern defects of the different part are divided into at least short circuits, wire breakdowns, protrusions, chips, pinholes and solitary defects and classified (12).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Docket # P 2001,0356
Appic. # 10/715,073
Applicant: Seidel et al.

Lerner Greenberg Stemer LLP
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)